

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Menurut Miliken dan Johnson (1992) menjelaskan rancangan percobaan merupakan hal yang berhubungan dengan perencanaan peneliti untuk mendapatkan informasi lengkap dari bahan-bahan yang tersedia. Rancangan percobaan banyak dimanfaatkan dalam bidang industri atau penelitian yang berkaitan dengan rancangan produk, perbaikan produk dan lain sebagainya. Tidak hanya dalam bidang industri, rancangan percobaan juga banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian, bidang kesehatan dan lain sebagainya.

Salah satu contoh pemanfaatan rancangan percobaan dalam bidang industri mesin yaitu dilakukan oleh Effendi (2014) meneliti tentang kekuatan puntir produk baling-baling kapal dengan variabel yang mempengaruhi yaitu temperatur peleburan, temperatur cetakan, jenis cetakan, dan bahan tambahan. Keempat variabel pengaruh tersebut yang disebut faktor. Pengertian faktor sendiri ialah variabel yang dipilih untuk dicobakan dalam percobaan sebagai penyusun struktur rancangan. Sehingga, percobaan tersebut dapat disimpulkan menggunakan 4 faktor.

Percobaan yang dilakukan tidak hanya dengan 4 faktor saja akan tetapi di setiap faktor masih diberikan 3 kategori. Pertama, temperatur peleburan dengan tingkatan : 940°, 950° dan 970°. Kedua, temperatur cetakan dengan tingkatan :

60°, 348° dan 530°. Ketiga, jenis cetakan dengan bahan : kuningan, lilin dan besi. Keempat, bahan tambahan dengan persentase : 0%, 5% dan 10%. Setiap kategori yang diberikan pada setiap faktor tersebut yang disebut taraf. Pengertian taraf sendiri ialah kategori yang ditentukan untuk suatu faktor yang dicobakan dalam percobaan. Sehingga, percobaan tersebut dapat disimpulkan menggunakan 3 taraf.

Effendi (2014) melakukan penelitian dengan menggunakan 4 faktor dan 3 taraf maka percobaan yang dilakukan disebut dengan percobaan faktorial. Pengertian percobaan faktorial ialah percobaan yang dilakukan dengan cara semua taraf dari suatu faktor dikombinasikan terhadap semua taraf dari faktor lainnya. Faktorial merupakan kombinasi yang kemudian muncul dari taraf-taraf faktor yang digunakan dalam percobaan. Rancangan percobaan faktorial inilah dapat diketahui faktor manakah yang signifikan di antara sejumlah faktor yang memberikan pengaruh terhadap response yang ada pada suatu percobaan.

Contoh rancangan percobaan yang dilakukan dengan 3 taraf dinamakan rancangan percobaan faktorial  $3^k$  dengan k merupakan banyaknya faktor dalam percobaan. Jumlah faktor yang dilakukan dalam percobaan tersebut yaitu 4 maka menjadi rancangan faktorial  $3^4$ . Akan tetapi, pada rancangan percobaan faktorial  $3^k$  dengan jumlah faktor yang banyak maka akan menghasilkan  $3^k$  kombinasi perlakuan. Percobaan yang dilakukan menjadi tidak efisien karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya menyebabkan peneliti tak mungkin melakukan percobaan faktorial secara lengkap. Selain itu, terkadang ditemui kesulitan untuk

menginterpretasikan pengaruh interaksi tingkat tinggi pada rancangan faktorial lengkap.

Sebagai contoh percobaan mesin baling-baling kapal dengan rancangan faktorial  $3^4$ , maka ada  $3^4 = 81$  kombinasi perlakuan yang didapat. Banyaknya kombinasi perlakuan membuat percobaan menjadi kurang efisien. Solusi yang tepat untuk mengurangi kombinasi perlakuan tersebut, digunakan rancangan percobaan yang disebut rancangan *Fractional Factorial (FF)*. Rancangan *FF* ini telah diperkenalkan pertama kali oleh Tippet (Box dan Meyer, 1986).

Rancangan *FF* merupakan rancangan yang bertujuan untuk meminimumkan banyak kombinasi perlakuan yang akan dicobakan. Penggunaan rancangan *FF* hanya dilakukan terhadap sebagian dari kombinasi perlakuan yang akan dicobakan akan tetapi tidak menghilangkan informasi penting yang diperlukan. Rancangan *FF* sangat berguna untuk percobaan yang melibatkan banyak faktor serta taraf dan untuk mengidentifikasi faktor-faktor manakah yang signifikan. Banyaknya faktor dan taraf tertentu dapat dibentuk beberapa struktur rancangan *FF* yang berbeda. Misal, untuk setiap faktor bertaraf 3 maka disebut struktur rancangan *FF* tiga-level.

Struktur rancangan *FF* tiga-level dinotasikan dengan  $3^{k-p}$  dengan  $p$  merupakan banyak fraksi yang dipilih. Nilai yang dipilih harus  $p < k$ . Jadi rancangan yang dicobakan hanya  $3^{k-p}$  kombinasi perlakuan dari  $3^k$  kombinasi perlakuan yang lengkap. Banyaknya kombinasi perlakuan yang akan dicobakan dalam rancangan *FF* disebut fraksi percobaan. Model yang digunakan dalam rancangan *FF* yaitu model tetap sebab faktor yang digunakan untuk percobaan

sudah ditetapkan peneliti sejak awal penelitian akan dilakukan. Peneliti hanya mengamati sekali untuk tiap-tiap perlakuan. Hal tersebut disebut rancangan tanpa pengulangan.

Jika suatu percobaan lebih dari satu unit percobaan pada setiap perlakuan, maka dapat digunakan analisis varian yang berguna untuk menguji efek utama dan efek interaksi dalam model. Sedangkan, Percobaan yang hanya terdapat satu pengamatan pada tiap-tiap perlakuan, sehingga tidak terdapat derajat bebas untuk mengestimasi  $\sigma^2$  data tidak ada *error* dalam setiap perlakuan. Sehingga dalam menaksir efek faktor yang signifikan dari rancangan *FF* tanpa pengulangan dapat menggunakan analisis atau metode tertentu yaitu Bissell, Lenth dan Fang.

Bissell dalam Sauddin (2006), mengadopsi dari uji Disperse Cochran (1954) dalam mengkonstruksi uji statistik untuk mengidentifikasi faktor yang signifikan. Keunggulan metode Bissell dapat mengidentifikasi faktor signifikan dari jumlah faktor yang digunakan hanya sedikit. Metode Lenth mempunyai keunggulan mengidentifikasi faktor signifikan dari jumlah faktor yang banyak akan tetapi batas perhitungan untuk jumlah efek faktor dibawah lima tidak dapat dilakukan dengan metode Lenth.

## **B. Pembatasan Permasalahan**

Pembahasan metode Bissell untuk mengidentifikasi faktor yang signifikan dengan rancangan *FF*  $3^{k-p}$  dibatasi dengan  $k = 3$  atau  $k = 4$ . Penggunaan faktor tersebut dengan memilih fraksi masing-masing  $p = 1$  atau  $p = 2$ .

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah langkah-langkah penggunaan Metode Bissell dengan rancangan  $FF\ 3^{k-p}$  untuk menentukan faktor signifikan?
2. Bagaimanakah aplikasi Metode Bissell dengan rancangan  $FF\ 3^{k-p}$  untuk menentukan faktor signifikan pada percobaan mesin bubut?

### **D. Tujuan**

Dari permasalahan yang dikemukakan di atas, tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menjelaskan langkah-langkah penggunaan metode Bissell dengan rancangan  $FF\ 3^{k-p}$  untuk menentukan faktor signifikan.
2. Menjelaskan aplikasi Metode Bissell dengan rancangan  $FF\ 3^{k-p}$  untuk menentukan faktor signifikan pada percobaan mesin bubut.

### **E. Manfaat**

Manfaat yang ingin dicapai dari penulisan ini adalah:

1. Bagi penulis

Menambah pengetahuan dalam bidang rancangan percobaan, khususnya pada rancangan  $FF\ 3^{k-p}$  serta menambah pengetahuan dalam penggunaan metode Bissell untuk menentukan faktor yang signifikan.

2. Bagi para pembaca

Dapat melengkapi dan menambah pengetahuan dalam bidang rancangan percobaan khususnya pada rancangan  $FF\ 3^{k-p}$  serta penggunaan metode Bissell.

3. Bagi jurusan Matematika FMIPA UNY

Penulisan skripsi ini juga bermanfaat dalam menambah koleksi bahan pustaka yang bermanfaat bagi mahasiswa FMIPA UNY khususnya jurusan Matematika.